

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-223626

(43)Date of publication of application : 21.08.1998

(51)Int.Cl.

H01L 21/316  
H01L 21/60  
H01L 21/321  
H01L 23/28

(21)Application number : 09-027379

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 12.02.1997

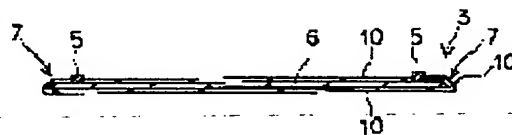
(72)Inventor : MIYAMOTO TOSHIO  
TSUBOSAKI KUNIHIRO

## (54) SEMICONDUCTOR CHIP, ITS MANUFACTURE, SEMICONDUCTOR DEVICE, AND ELECTRONIC DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the short-circuiting failure of a semiconductor chip due to a connecting body by covering the side face or the side face and rear surface of the chip with an insulating film.

**SOLUTION:** A semiconductor chip 3 is formed of a square semiconductor substrate 6 made of silicon and provided with electrodes 5 of, for example, bump electrodes (projecting electrodes). The side faces of the chip 3 are formed in gentle slopes 7. The inclined angles of the slopes 7 are set at, for example, 45°. The main surface, namely, the surface on which an element, such as the transistor, etc., is formed and the electrodes 5 are arranged, rear surface, and side faces of the chip 3 are coated with an insulating film 10 composed of a single SiO<sub>2</sub> film, PSG film (phosphosilicate glass film), Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> film or their composite film. Since the entire surface of the semiconductor substrate 6 of the semiconductor chip 3 is coated with the insulating film 10 except the electrodes 5 and the boundary between the substrate 6 and film 10 is not exposed, no water enters into the chip 3 from the boundary and the reliability of the chip 3 can be secured.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



部リードに直接対面させて接続する構造、半導体チップのボンディング層と外部部リードとの間に異方導電性接着剤や異方導電性接着テープを介在させて接続する構造が知られている。

【0003】 東方物産性産物については、たとえば、工業調査会発行「電子材料」1956年9月号、p78～p80、同年1959年5月号、p82～p83に記載されている。  
【0004】 前者の文獻には船載した（導電性）をエポキシ系樹脂やポリアミド系樹脂に混ざった東方物産性産物について記載されている。

【00005】また、後者の文庫にはハング粒子や割断に  
メッキを施した粒子（導電粒子）を含む電方導電性複合  
剤について記載されている。この文庫には、電方導電性  
複合剤を用いてＣ系子やチップ部品を搭載したものが  
開示されている。

【0006】一方、実装基板に半導体チップを固定し、実装基板の配線と半導体チップの電極をワイヤで電気的に接続する構造は、半導体チップの固定構造の高さが高くなり、薄型化が要請されているＩＣカード等の電子装置に相い込めず構造としては好ましくない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来、電力導電性接着剤を用いて半導体チップを搭載する場合、半導体チップの表面の電極上に突出電極（パンプ電極）を形成し、接

内部力を高くした。この結果、半導体チップと基板  
 とリードとの間に介在させた、電気的接続部を押し流  
 した際、押し流し面は半導体チップの他の表面部分に比  
 較して前記チップ電路上では大さくなり、前記チップ電  
 路上では電力増強回路内からなる増強電圧が相互  
 に流れて電氣的接続部を構成するため、前記チップ電  
 路上とリードとが基板上に取られた配線が電氣的に接続さ  
 れる。

【0008】従来の異方導電性接着剤を用いた半導体接着剤は、図1に示すように、配線基板1の主面上に異方導電性接着剤2を介在させ、半導体チップ3をフレイスタウンボンディング法によって固定する構造になっている。

【00009】前記配線基板1の主面には配線（リードと  
も称する）4が設けられている。半導体チップ3の各電  
極5は前記リード4の一部にそれぞれ対応している。ま  
た、前記電極5はパッド（突出電極）となってい  
る。

〔0010〕したがって、突出部5となる前記部5とリーフ4との間の翼方増設接合部2は他の部分よりも圧縮されるため、翼方増設接合部2に含まれる溝部4子は相互に接触し、半導体チップ3の部5とリーフ4は衝突的に押込まれることになる。

【001】従来の半導体チップ3においては、電極5が設けられる主面は、電極5を除く部分は絶縁膜（パッシベーション膜）6で被われているが、半導体チップ3

(3)

の側面は絶縁層で被われない構造になっている。このため、異方導電性接着剤2に含まれる導電粒子が半導体チップ3の側面に接触する結果、電極5と半導体チップ3の側面間でショートが発生してしまうことが判明した。

【0012】また、ハバツ電極としない半導体チップを、配線（リード）が束からい類ベースト等て形成され基板へフエィスダウンボンディングによつて半導体チップを固定した場合、半導体チップが配線中に沈み込み、半導体チップの側面が導電性子に接触し、半導体チップの側面と電極との間でショートが発生してしまうことも判明した。

【0013】また、従来の半導体チップは、半導体チップの上面にのみ絶縁膜が設けられ、チップエッジで露出している側面が露出しているため、チップエッジ材料とパッシベーション層との界面の熱応力が大きい。その部位に亀裂が生じやすくなり、チップの劣化が早くなる等の信頼性上不安な点であった。

【0014】本発明の目的は、半導体チップの電圧とリーク（漏れ）を低減する。半導体チップの電圧とリーク（漏れ）を低減することにある。

【0015】本発明の他の目的は、水分の侵入に伴う半導体チップの信頼性を低下を防止することにある。

【0015】本発明の他の目的は、半導体チップの搭載構造の薄形化を図ることにある。

【0017】本発明の目的ならびにそのほかの目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面からあきらかになるであろう。

10018

【問題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

面部分を絶縁膜で被つてなる半導体チップであつて、前記半導体チップの側面または側面と背面とは絶縁膜で被われている。前記半導体チップの側面は材料または種々な曲面となつてゐる。前記絶縁膜は同一の物質で形成されてゐる。前記側面は突出電極である。

を模範形成する工程と、前記半導体基板の表面を絶縁膜で被覆し、所定の電極を表面に形成する工程と前記回路素子を区画する区画線に沿って前記半導体基板を分断して複数の半導体チップを形成する工程とを有する半導体チップの製造方法であって、前記回路素子および前記

[illegible]

(4)

する工程とによって側面が絶縁膜で被われた半導体チップを形成する。前記溝はV字溝に形成される。

【0021】(3) 前記(2)の構成において、前記半導体基板の主面に形成する絶縁膜および前記溝表面に形成する絶縁膜は前記溝を形成した後に同時に形成する。

【0022】(4) リードと、主面に突出部を有し、前記突出部を除く主面部分を絶縁膜で被覆する半導体チップとを有し、前記半導体チップの一部に電流的に接続されてくる半導体装置であって、前記半導体チップはその側面または側面と裏面とが絶縁膜で被覆されている。

(1002) (5) フードは、主面に電流を有する前記電極を除く主面部分を絶縁膜で覆われている半導体チップとを有し、前記半導体チップの電流は前記フードの一部に電気的に接続されている半導体表面であって、前記半導体チップはその側面または上面と裏面が絶縁膜で被覆され、前記半導体チップの電流は前記フードから前記半導体チップの電流に至る間に接着形成された導電膜で電気的に接続されている。

【0024】(5) リード、主

隙を除く正面部分を絶縁膜で被つてなる半導体チツツとを有し、前記半導体チツツの電極は前記リードの一部に電気的に接続されてなる半導体装置であつて、前記半導体チツツはその側面には前記と裏面が絶縁膜で被つた、前記リードは少なくとも半導体チツツの一部で押し潰されて変形して半導体チツツの電極に面接触されてゐる。

**[0025]**

前記突出面を除く主面部分を絶縁層で被つてなる半導体チップとを有し、前記半導体チップの突出面は導力導電性絶縁層を介して前記実装基板に附けた配線の一部に電気的に接続されてなる電子装置であつて、前記半導体チップはその側面または裏面が絶縁層で被われている。

を介して固定された主面に電極を有し前記電極を除く主面部分を絶縁膜で被つてなる半導体チップとを有し、前記半導体チップの電極は前記実装基板の配線の一部に電気的に接続されてなる電子装置であつて、前記半導体チップはその側面または側面と裏面が絶縁膜で被われ、前

記半導体チップの電圧と前記実装基板の配線は前記配線から前記半導体チップの電圧に至る間に敷着形成された導電層で電気的に接続されている。

電圧を有し、主面部分を飽和領域で被つてなる半導体チップと電圧を除く、前記半導体チップの電圧は前記実装基板に設けた配線の一部に電気的に接続されてなる電子装置であつて、前記半導体チップはその側面または裏面に裏面接続領域で被われ、前記配線は少なくとも半導体チップの部で押し潰されて変形して半導体チップの電圧に直接

茲

【0028】前記(1)の手段によれば、電極部分を降き半導体チップの裏面は勿論のこと側面も絶縁体で被覆されていることから、水分の浸入が防止でき信頼性(耐湿性)の高い半導体チップとなる。特に、前記絶縁層は同一の物質で形成されていることから、絶縁層の露出部分での接合が無く水分の浸入防止効果はより一層良好になる。

【00029】また、電極部分を除き半導体チップの表面は勿論のこと側面も絶縁膜で被覆されていることから、半導体装置等に組み込まれた半導体チップの側面とリード等とを接続する増幅や電力増幅の役割が半導体チップの表面に付着してもシフトが発生しない。

【00030】また、半導体チップの側面は絶縁膜または

横やかな曲面になっていることから、半導体装置等に組み込まれた際、半導体チップの電極とリード等とを接続する導体層の段切れが発生せず、接続の信頼性が高くなる。

【0031】前記(2)の手段によれば、半導体基板の主面に回路素子、絶縁膜を形成した後、区画線に沿って溝を形成し、つぎに、前記溝裏面を絶縁膜で被うとともに半導体基板の主面に電極を形成し、つぎに、前記半導体基板の裏面を所定厚さ除去した後、半導体基板の裏面

に絶縁膜を形成し、ついで半導体基板を区画線で分断して半導体チップを形成することから、電極部分を除く半導体チップ表面は絶縁膜で被われた構造になり、水分の浸入が起きない信頼性の高い半導体チップを得ることができる。

(0032) また、前記区画間に沿う溝はV字溝となることから、形成された半導体チップの側面は傾斜面となるため、半導体装置に組み込まれた際、半導体チップの電極とリード等とを接続する導体層の段切れが発生す、接合の信頼性が高くなる。

(2) の効果に加えて、肥記半導体基板の主面に形成する絶縁膜および肥記溝表面に形成する絶縁膜は肥記溝の縁に沿って同時に形成されることから、絶縁膜の露出部分が半導体チップの主面に発生せず、水分の浸入防止効果はより高いものとなり、耐湿性の高い半導体チップとなる。

【0034】前記(4)の手段によれば、電力導電性複素層を用いて半導体チップの電極(突出電極)とリードの接続を図った場合、前記半導体チップは主面およびその側面または側面と裏面が絶縁層で被覆されていることから、電極と半導体チップの側面とのショートが発生しな  
く、信頼性の高い半導体装置になる。

は主面およびその側面または側面が飽和限で終わっていることから、前記半導体チップの電極と前記リードは接着形成された導電層で電気的に接続されても、前

7  
記録電層と半導体チップの側面との間には絶縁膜が介在することになり、ショットが発生しなくなり、信頼性の高い半導体装置になる。

【0036】前記(6)の手段によれば、半導体チップは主面および側面または側面と裏面が絶縁膜で被覆されていることから、前記半導体チップの一部で前記リードを押し通して変形させて半導体チップの電極にリードを直接接続させる構造としても、前記記録層と半導体チップの側面との間には絶縁膜が介在されることになり、ショットが発生しなくなり、信頼性の高い半導体装置になる。

【0037】前記(7)の手段によれば、異方導電性接着剤を用いて半導体チップの電極(突出電極)とリードの接続を図った場合、前記半導体チップは主面およびその側面または側面と裏面が絶縁膜で被覆されていることから、前記半導体チップの電極と前記リードは被覆形成された導電層で電気的に接続されても、前記導電層と半導体チップの側面との間には絶縁膜が介在することになり、ショットが発生しなくなり、信頼性の高い電子装置になる。

【0038】前記(8)の手段によれば、半導体チップは主面およびその側面または側面と裏面が絶縁膜で被覆されていることから、前記半導体チップの電極と前記リードは被覆形成された導電層で電気的に接続されても、前記導電層と半導体チップの側面との間には絶縁膜が介在することになり、ショットが発生しなくなり、信頼性の高い電子装置になる。

【0039】前記(9)の手段によれば、半導体チップは主面および側面または側面と裏面が絶縁膜で被覆されていることから、半導体チップの一部で前記リードを押し通して変形させて半導体チップの電極にリードを直接接続させる構造としても、前記記録層と半導体チップの側面との間には絶縁膜が介在されることになり、ショットが発生しなくなり、信頼性の高い電子装置になる。

【0040】  
【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。なお、発明の実施の形態を説明するための全図において、同一機能を示すものは同一符号を付け、その繰り返し図1は本発明の実施形態1である半導体チップの断面図であり、図2は平面図である。半導体チップ3は、図2に示すように正方形のシリコンからなる半導体基板6で形成されているとともに、その主面に図1にも示すように電極5を有している。前記電極5は、たとえばバンプ電極(突出電極)となっている。

【0042】半導体チップ3は、その側面がならかな傾斜面7となっている。これは、半導体チップ3の斜に交差するように導電層を設けても、半導体チップ3の斜で設けられ生じないようにするためである。傾斜面7の傾斜角度は、たとえば45度となっている。なお、半導体チップ3の側面を傾斜面7に変えて緩やかな曲面上においても前記導電層の設けを防止することができ

(5)

8  
【0043】また、半導体チップ3の主面9、すなわち図示はしないがランジスタ等の素子が形成された面であり電極5が配列された面と、裏面および側面は絶縁膜10で被覆されている。前記絶縁膜10はS<sub>1</sub>O<sub>2</sub>膜、PSG膜(リンシラン膜)、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>膜等の単一層あるいは複合層からなる。

【0044】本実施形態1の半導体チップ3は、電極5を除く半導体基板6の表面部分には絶縁膜10で被覆されている。従来のように側面部分に半導体と絶縁膜の界面が露出しないため、この界面から水分が浸入するようなどけなく、信頼性が高い。

【0045】本実施形態1の半導体チップ3は、図3の(a)～(f)に示す段階を経て製造される。

【0046】まず、図3(a)に示すように、主面9に絶縁膜10aを有する半導体基板6を用意する。半導体基板6の主面9には、図示はしないがランジスタ等を含む回路素子が縦横に配列形成されている。また、この段階では、半導体基板6の主面9には電極は形成されていない。前記絶縁膜10aはS<sub>1</sub>O<sub>2</sub>膜、PSG膜、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>膜等の単一層あるいは複合層で構成される。

【0047】半導体基板6は薄く大径であることからウエハ1と呼ばれる。図ではウエハ1の一部のみを示す。

【0048】つぎに、図3(b)に示すように、ウエハ11の裏面を研削してウエハ11の厚さを所定の厚さにする。

【0049】つぎに、図3(c)に示すように、ウエハ11の裏面に図面に描く12を形成する。前記溝12は前記側面素子を区別する区画線(スクライアエリア)に沿って設けられる。前記溝12はV字形断面の溝となり、たとえば90度開いた溝となる。また、前記溝12の深さは半導体チップの厚さ程度とする。

【0050】つぎに、図3(d)に示すように、ウエハ11の主面9に所定絶縁膜10bを形成し、前記溝12の裏面を絶縁膜10bで被覆。前記絶縁膜10bは、S<sub>1</sub>O<sub>2</sub>膜、PSG膜、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>膜等の単一層あるいは複合層で構成される。

【0051】つぎに、図3(e)に示すように、ウエハ11の主面9の絶縁膜10bを選択的に除去して電極を形成するとともに、この電極上にバンプを形成してバンプ電極(突出電極)5とする。

【0052】つぎに、図3(f)に示すように、ウエハ11の主面9を傾に研磨用テープ13を接着力14で貼り付ける。

【0053】つぎに、図3(g)に示すように、ウエハ11の裏面を研削、たとえばCMP (Chemical Mechanical Polishing) 技術で研磨する。この研磨は前記溝12の底まで行う。この結果、前記研磨用テープ13には接着されているが、半導体チップ3となる。

【0054】つぎに、図3(h)に示すように、前記研

9  
削用テープ13を引き剥がす。研磨用テープ13の引き剥がしは、たとえば、半導体チップ3の裏面を真空吸引テーブルに真空吸着して固定させた状態で研磨用テープ13を引き剥がす。

【0055】つぎに、図3(i)に示すように、半導体チップ3の裏面に絶縁膜10cを形成し、図1および図2に示すようにバンプ電極5を除く半導体基板6の表面全体を絶縁膜10(絶縁膜10b、絶縁膜10c)で被覆した半導体チップ3を形成する。前記絶縁膜10はS<sub>1</sub>O<sub>2</sub>膜、PSG膜、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>膜等の単一層あるいは複合層で構成される。本実施形態1では、半導体基板6の主面、裏面および側面は同一の絶縁膜で形成される。

【0056】半導体基板6の裏面と裏面の内部配線のバンプスと被覆して半導体チップの反りが低減する。

【0057】また、通常受装後に半導体チップ全体を曲げた場合、半導体チップ表面が凸になる方が引っ張り応力に強く耐れにくい。裏面にも絶縁膜を形成することにより反り方向の曲げに対しても強くすることができ

【0058】本実施形態1では、ウエハ11の主面9に絶縁膜10aを形成した後に溝12を形成したが、半導体チップの主面と側面に形成する絶縁膜を一度の工程で形成するためには、溝12を形成した後ウエハ11の全域に絶縁膜を形成するようにしてもよい。

【0059】(実施形態2)図4および図5は本発明の実施形態2である無極式ICカードに備わる図である。本実施形態2は無極式ICカードは、前記実施形態1の半導体チップ3を組み込んだ構造になっている。

【0060】無極式ICカード20は、図4に示すように、長方形のICカード基板21を有している。このICカード基板21はその主面(図では下面)に配線4が設けられ、本実施形態1による半導体チップ3がコンデンサチップ22が実装されている。ICカード基板21の主面にはリソグ状に平面コイル23が設けられている。また、ICカード基板21の主面にはスベア24、厚さ補正用シート25を介して付加された26が張り付けられ、裏面には化能板27が張り付けられている。

【0061】図6および図7はICカード基板21に搭載された本実施形態1による半導体チップ3を示す図である。半導体チップ3はフェイスタウンボンディングにより、かつ異方導電性接着剤2を介してICカード基板21の所定の配線(リード)4部分に固定されている。この結果、図8に示すように、半導体チップ3のバンプ電極5の先端面と配線4との間には異方導電性接着剤2内に含まれる導電粒子30が満たされ、この満たされた導電粒子30を介してバンプ電極5と配線4が電気的に接続される。

【0062】図6に示すように、半導体チップ3の主面および裏面ならびに側面は、絶縁膜10で被覆されている

(6)

10  
ことから、異方導電性接着剤2を用いても、前記導電粒子30を介してバンプ電極5と半導体チップ3(半導体基板6)の側面のショットは発生することがない。

【0063】また、半導体チップ3の主面および側面ならびに側面は絶縁膜10で被覆されていることから、水分の浸入を防止でき耐湿性の高い半導体装置となる。

【0064】本実施形態1の半導体チップ3は、フェイスタウンボンディングによって直接配線(リード)4に接続することから、半導体チップ3の片側高さを低くでき、ICカードのような薄形構造の電子装置に適した半導体チップとなる。

【0065】半導体チップ3は、金属板からなるリードフレームのリードやパターニングされた絶縁性フィルムに設けられたリードに異方導電性接着剤を介して固定することもできる。

【0066】また、異方導電性接着剤はシート状のものを使用してもよい。

【0067】(実施形態3)図9は本発明の実施形態3である半導体装置の断面図である。本実施形態3の半導体装置は前記実施形態1の半導体チップ3を組み込んだ構造になっている。

【0068】この半導体装置35は、主面に配線(リード)4を有する半導体基板1を有している。前記配線4は、図7に示すようなパターンになっている。半導体チップ3は、異方導電性接着剤2を介してフェイスタウンボンディングによって配線基板1の主面に固定されている。これにより、半導体チップ3のバンプ電極(突出電極)5は配線4の一部、すなわちバンプに電気的に接続されることになり、前記半導体チップ3は主面、側面および裏面が絶縁膜10で被覆されている。

【0069】本実施形態3の半導体装置35は異方導電性接着剤2から外れて露出した配線4部分が外部リードとなる。

【0070】本実施形態3の半導体装置35は、半導体チップ3の主面および裏面ならびに側面は、絶縁膜10で被覆されていることから、異方導電性接着剤2を用いても、前記導電粒子30を介してバンプ電極5と半導体チップ3(半導体基板6)の側面のショットは発生することはない。

【0071】本実施形態3によれば、半導体チップ3の主面および側面ならびに側面は絶縁膜10で被覆されていることから、水分の浸入を防止でき耐湿性の高い半導体装置となる。

【0072】本実施形態3によれば、半導体チップ3は、フェイスタウンボンディングによって直接配線(リード)4に接続することから、半導体チップ3の片側高さを低くでき、半導体装置は薄形となる。

【0073】本実施形態3によれば、半導体チップ3の裏面は絶縁膜10で被覆されていることから、半導体チップ3の断面等による封止を省略でき、半導体装置の薄型

化が達成できる。

【0074】半導体チップ3は、金属板からなるリードフレームのリードやバウニングされた絶縁性フィルム表面に設けられたリード(TCP)に異方導電性接着剤を介して固定することができることから、本実施形態3の半導体装置としては、リードフレームを使用して製造される半導体装置、あるいはTCPを使用して製造される半導体装置にも適用できる。

【0075】なお、異方導電性接着剤はシート状のものを使用してもよい。

【0076】また、本実施形態3の半導体装置において、相同等て半導体チップ3を敷くようにすることができる。この場合、さらに半導体装置の耐湿性が向上する。

【0077】(実施形態4) 図10は本発明の実施形態4である半導体チップを示す断面図である。本実施形態4の半導体チップ3は、主面と側面を絶縁膜10で被覆し、裏面はシリコン面が露出する構造である。半導体チップ3の主面に設けられる電極は、ベンジ電極でもよい。本実施形態4の場合、突出電極ではない。

【0078】本実施形態4の半導体チップ3は、前記実施形態1の半導体チップの場合と同様の効果を行すが、以下の効果も有する。

【0079】すなわち、本実施形態4の半導体チップ3でも、異方導電性接着剤を使用して所定のリード(配線)の一端に半導体チップ3の電極5を電気的に接続した場合、半導体チップ3の主面および側面が絶縁膜10で被覆されていることから、異方導電性接着剤2によって電極5と半導体チップ3(半導体基板6)の側面のショートは発生しない。

【0080】また、半導体チップ3の主面から側面の傾斜面7に亘って絶縁膜10が連続的に設けられていることから、半導体チップ3の縁での絶縁膜10の付着がし難い。したがって、半導体基板6と絶縁膜10との界面からの水分の浸入を防止できる。

【0081】(実施形態5) 図1および図12は本発明の実施形態5である半導体装置に係わる図である。この半導体装置35は、図10に示す前記実施形態4の半導体チップ3が組み込まれている。

【0082】半導体装置35は、図11に示すように、配線基板1の主面中央に主面および側面が絶縁膜10で被覆された半導体チップ3が絶縁膜36を介して固定されている。

【0083】前記配線基板1の主面には、図12に示すように、内層を前記半導体チップ3の周面に延在させ、外層を配線基板1の周辺に延在させる配線(リード)4が設けられている。外層の配線部分から半導体装置35の外部端子となる。

【0084】半導体チップ3の周辺部分に設けられた電極5と、前記配線4の内層部分は、前記電極5から前記

配線4の内層部分に至る間に被覆形成された導電層37で電気的に接続されている。この導電層37は、特に限定はされないが、たとえばマスクを使用した蒸着で形成され、たとえばAlで形成されている。

【0085】前記半導体チップ3の周縁は、たとえば傾斜面7となっていることから、半導体チップ3の縁での導電層37の付着は発生しなくなり、接続の信頼性が高くなる。

【0086】なお、配線を形成せずに基板に半導体チップを固定した後、基板から半導体チップ上に亘って前記導電層を形成して配線形成と配線と電極の接続を同時に行うようにしてもよい。

【0087】本実施形態5によれば、半導体チップ3の主面および側面は絶縁膜10で被覆されていることから、水分の浸入を防止でき耐湿性の高い半導体装置となる。

【0088】本実施形態5によれば、半導体チップ3の電極5と配線4は、半導体チップ3および配線基板1の表面に形成される導電層によって接続される構造となるため、ワイヤボンディングの場合のような高さがないことから、半導体チップ3の搭載高さを低くでき、半導体装置の薄形を図ることができる。

【0089】本実施形態5の構造による半導体装置は、金属板からなるリードフレームや絶縁性フィルム表面にリードを設けたテープを利用して製造することができる。

【0090】なお、本実施形態5では、半導体チップ3の露出する主面および側面が絶縁膜10で被覆されていることから、半導体チップ3が電極層37を有する絶縁性樹脂等からなる封止体で被覆しない構造とされているが、耐湿性の高い半導体装置の場合は、半導体チップ3や導電層37等を封止体で被覆するようにすればよい。

【0091】また、本実施形態5による電極と配線(リード)との接続構造は、ICカーブを始めとする各種の電子装置にも組み込むことができる。この場合、半導体チップの突起高さを薄くできるため、電子装置の薄型化が図れる。また、半導体チップは、その主面および側面が絶縁膜で被覆されていることから、耐湿性が高く、前記実施形態1による主面、側面および裏面を絶縁膜で被覆したものを電子装置に組み込むことによってさらに耐湿性の向上を図ることができる。

【0092】(実施形態6) 図13は本発明の実施形態6である半導体装置に係わる断面図である。本実施形態6の半導体装置は、図10に示す前記実施形態4の半導体チップ3、すなわち、主面と側面が絶縁膜10で被覆された半導体チップ3が組み込まれている。

【0093】本実施形態6の半導体装置35は、PET(ポリエチレンテレフタート)からなる配線基板1に接着剤40を介してフエイスダウンによって半導体チップ3を固定した構造になっている。

【0094】配線基板1の主面に設けられた配線(リード)4は、半導体チップ3の周縁部分によって押し潰されているとともに、配線4は電極5に接触している。この構造は、前記配線4が柔らかい状態のときに半導体チップ3を配線4に押し付けることによって形成される。すなわち、半導体チップ3を柔らかい配線4に押し付けると配線4は押し潰されて変形する。また、この変形は半導体チップ3の表面に働くようになり、配線4の表面は電極5の表面に密着する。

【0095】前記配線4は、たとえばスクリーン印刷技術によるAGEペーストによって形成される。印刷後、半導体チップ3を配線4に押し付けて半導体チップ3を配線基板1に固定した後、前記配線4の硬化処理(加熱・加熱処理)を行って本接続を行う。

【0096】前記電極5は、たとえばAlと、その上に形成されたTi/Pdからなる薄膜金属と、その上に形成されたAu薄膜とで構成されている。前記Ti/Pdは、防錆防止および接着力向上の役割を果たす。Ti/Pdに代えてTi/W、Cr/Ni等でもよい。また、Au/Ni等をAl電極に形成したのもでもよい。

【0097】本実施形態6では、AGEペーストによって形成された電極5を面が配線4に接触するため接圧抵抗が小さくなる傾向にあり、たとえば異方導電性接着剤によるCu配線への接圧抵抗数十mΩに対して1〜5mΩ以下になる。

【0098】また、本実施形態6による構造を採用する場合に重要なのは電極の他にチップ周辺にTEG (Real Group) 電極など絶縁膜に不要な開口部が無いことである。すなわち、本構成に採用するチップのTEG(パターン)は、チップ周辺部ではなく、ウエハ内の数センチ分の領域にチップのわりに形成するか、チップ周辺部に形成する場合にはダイシング時に全て削除してしまいか、さらにはチップ側面の絶縁膜は主面に成膜するのとは別に形成し、その際にTEG開口部を被覆してしまうような操作が必要である。

【0099】本実施形態6によれば、半導体チップ3は主面および側面が絶縁膜で被覆されていることから、半導体チップ3の一部で前記配線4を押し潰して変形させて半導体チップ3の電極5に配線4を直接接続する構造とすることができる。この際に、ショートが発生しなくなり、信頼性の高い半導体装置になる。

【0100】また、本実施形態6によれば、半導体チップ3は主面および側面が絶縁膜で被覆されていることから、半導体チップ3の一部で前記配線4を押し潰して変形させて半導体チップ3の電極5に配線4を直接接続する構造としても、前記配線4と半導体チップ3の側面との間には絶縁膜10が介在されることになり、ショートが発生しなくなり、信頼性の高い半導体装置になる。

【0101】半導体装置35は、半導体チップ3を絶縁性の樹脂等による封止体で被覆するればさらに耐湿性の向上が図れる。

【0102】また、本実施形態6の半導体チップの搭載構造は、ICカーブを始めとする電子装置にも同様に適用でき同様の効果を得ることができる。

【0103】以上本発明者によってなされた発明を実施形態に基づき具体的に説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0104】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

【0105】(1) 半導体チップは、電極部分を露く上面および側面が絶縁膜で被覆されていることから、水分の浸入が防止でき信頼性(耐湿性)の高い半導体チップとなる。特に半導体チップの裏面も絶縁膜で被覆した構造では一層耐湿性が向上する。

【0106】(2) 半導体チップは裏面は勿論のこと側面も絶縁膜で被覆されていることから、半導体装置やICカーブを始めとする電子装置に組み込まれた際、半導体チップの電極と半導体チップの側面間のショート発生を防止できる。

【0107】(3) 半導体チップの側面は傾斜面または傾斜面と平面になっていることから、半導体装置や電子装置に組み込まれ、かつ導電層で電極と配線を接続した場合、半導体チップの縁部分での導電層の付着が発生せず、接続の信頼性が高くなり、半導体装置や電子装置の信頼性が高くなる。

【0108】(4) 半導体チップの製造において、ウエハの主面に区画線に沿って溝を形成し、その後前記溝表面を絶縁膜で被覆したり、さらには前記溝後のウエハ裏面に絶縁膜を形成することから、半導体チップの主面は勿論のこととして、側面や裏面も絶縁膜で被覆した信頼性に優れた半導体チップを容易に製造することができる。また、半導体チップの製造コスト低減が達成できる。また、前記溝はV字溝とすることから、半導体チップの側面の傾斜面化が容易である。

【0109】(5) 半導体チップの主面に形成する絶縁膜および前記溝表面に形成する絶縁膜を、ウエハの主面に溝を形成した後同時に形成する場合は、絶縁膜の膜厚部分が半導体チップの主面に発生しにくい構造となるため、水分の浸入防止効果はより高いものとなり、耐湿性の高い半導体チップとなる。

【0110】(6) 異方導電性接着剤を用いて半導体チップのベンジ電極と配線の接続を図った場合、前記半導体チップは主面およびその側面または側面と裏面が絶縁膜で被覆されていることから、電極と半導体チップの側面とのショートが発生しなくなり、信頼性の高い半導体装置や電子装置になる。

【0111】(7) 半導体チップは主面およびその側面

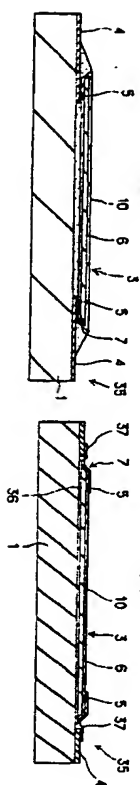




(11)

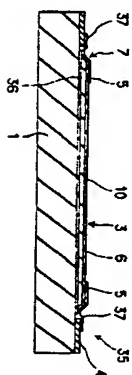
【図9】

図9



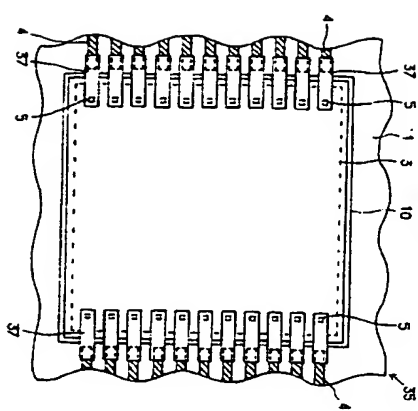
【図11】

図11



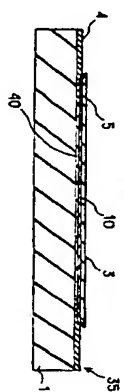
【図12】

図12



【図13】

図13



【図14】

図14

